

⑨日本国特許庁 (JP)

⑩実用新案出願公開

⑪公開実用新案公報 (U)

昭62-63480

⑫Int.Cl.\*

F 16 K 31/70

識別記号

府内整理番号

B-7181-3H

⑬公開 昭和62年(1987)4月20日

審査請求 未請求 (全頁)

⑭考案の名称 感温性複式切替弁

⑮実 願 昭60-156973

⑯出 願 昭60(1985)10月14日

⑰考案者 坪井 勝 大府市共和町1丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

⑱出願人 愛三工業株式会社 大府市共和町1丁目1番地の1

⑲代理人 弁理士 長谷 照一 外1名

## 明細書

### 1. 考案の名称

感温性複式切替弁

### 2. 実用新案登録請求の範囲

有底筒状をなし内部に弁室を形成するバルブケ  
ースと、このバルブケースの内周面に軸方向に  
間をおいて開口された複数のポートと、前記内周  
面に接する弁体と、この弁体を軸方向に移動さ  
せて前記各ポートの連通状態を切り替える熱応動  
部材を備えてなる感温性複式切替弁において、有  
底筒状をなし内部に感温室を形成すると共にその  
底部中央には同感温室内に突出する細長い棒状の  
放熱突起が一体的に設けられかつその開口端縁に  
おいて前記バルブケースの開口端縁と結合された  
感温部ケースを備え、前記熱応動部材は互に異なる  
変態温度を有する形状記憶合金よりなり互に異なる  
コイル巻径を有すると共に互に同軸でかつ半  
径方向に重合して配置された複数のスプリング及  
び隣接する前記スプリングの間に介在して一端に  
形成した内向折曲部に前記隣接するスプリングの

うち内側のものの一端側を係止すると共に他端に形成した外向折曲部に同隣接するスプリングのうち外側のもの他端側を係止して前記複数のスプリングを直列接続するガイドより構成され、同熱応動部材は最小巻径の前記スプリング内に前記放熱突起を挿入して前記感温室内に位置しつつ前記直列接続された複数のスプリングの両端を介して前記弁体と感温部ケースの底部との間に介装されていることを特徴とする感温性複式切替弁。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本考案は複数の設定温度を有し、各設定温度に達する毎に複数のポートの連通状態を順次切り替える感温性複式切替弁に関し、例えば自動車用エンジンの温度に応じて吸気系、排気系、点火系等を制御するのに適したものである。

#### 〔従来技術〕

この種の感温性複式切替弁としては、例えば特公昭58-52113号に開示されている如く、ワックス型サーモスタットを用いたものがある。

〔考案が解決しようとする問題点〕

しかしながら、上記従来技術において感温材料として用いられるワックスは熱の不良導体であるので応答速度が遅く、またワックスが洩れれば作動不良の原因となるという問題がある。此等の問題を解決するために変態温度が異なる形状記憶合金よりなる複数のスプリングを直列に接続して熱応動部材を構成し、これにより各変態温度に達する毎に弁体を移動してポートの連通状態を切り替えることが考えられる。しかしながら、複数のスプリングを直列接続すれば全体として長さが大となるので感温部が大型になり、またそのため感温材料として感温材料として熱の良導体である金属を使用したにも拘らず予期した程応答速度も向上しないという問題が生ずる。本考案は形状記憶合金よりなる複数のスプリングの配置及びケースの放熱構造を工夫して上記各問題を解決すると共に一層応答速度を向上させたものである。

〔問題点を解決するための手段〕

このためには、本考案による感温性複式切替弁は、

添付図面の実施例に例示する如く、有底筒状をなし内部に弁室Bを形成するバルブケース20と、このバルブケースの内周面22に軸方向に間をおいて開口された複数のポート24a～24eと、前記内周面22に接する弁体30と、この弁体を軸方向に移動させて前記各ポート24a～24eの連通状態を切り替える熱応動部材40を備えてなる感温性複式切替弁において、有底筒状をなし内部に感温室Aを形成すると共にその底部12中央には同感温室内に突出する細長い棒状の放熱突起13が一体的に設けられかつその開口端縁11において前記バルブケース20の開口端縁21と結合された感温部ケース10を備え、前記熱応動部材40は互に異なる変態温度を有する形状記憶合金よりなり互に異なるコイル巻径を有すると共に互に同軸でかつ半径方向に重合して配置された複数のスプリング41, 42, 43及び隣接する前記スプリングの間に介在して一端に形成した内向折曲部45a, 46aに前記隣接するスプリングのうち内側のもの42, 43の一端側42a,

43aを係止すると共に他端に形成した外向折曲部45b, 46bに同隣接するスプリングのうち外側のもの41, 42の他端側41b, 42bを係止して前記複数のスプリング41, 42, 43を直列接続するガイド45, 46より構成され、同熱応動部材は最小巻径の前記スプリング43内に前記放熱突起13を挿入して前記感温室A内に位置しつつ前記直列接続された複数のスプリング41, 42, 43の両端41b, 43aを介して前記弁体30と感温部ケース10の底部12との間に介装されていることを特徴とするものである。

#### 〔作用〕

感温部ケース10の温度が上昇するにつれて各スプリング41, 42, 43の温度は、感温部ケース10内の雰囲気温度、底部12からの熱伝導及び輻射並びに放熱突起13からの輻射により次第に上昇し、その温度が逆変態温度を越える毎に各スプリング41, 42, 43は順次変形して弁体30を順次軸方向に移動させ、切替シール部3

0 aにより各ポート 24 a ~ 24 e の連通状態を順次切り替える。この状態から温度が低下すれば、各変態温度以下となる毎に弁体 30 は順次上記と逆方向に移動され、各ポート 24 a ~ 24 e の連通状態を逆方向に順次切り替える。

〔考案の効果〕

本考案は各スプリングのコイル径を異なるものとし互に同軸でかつ半径方向に重合して配置し、ガイドにより互に直列に接続したので、各スプリングとガイドよりなる熱応動部材の長さが全體として短かくなり感温部ケースを小型化することができる。また、上記構成により各スプリングの一端側が感温部ケースの底部に接近するので熱伝導及び軸射による感温部ケースから各スプリングへの伝熱が良くなり、特に感温部ケースからの熱伝導及び輻射による伝熱が最も少ない最小巻径のスプリングは放熱突起との間の輻射及び対流により熱交換がなされて伝熱の不足が補われるので、各スプリング自体の熱伝導性が良いことと相まって感温性複式切替弁の応答性を大幅に向上させるこ

とができる。

〔実施例〕

以下に、添付図面に示す実施例の説明をする。

第1図に示す如く、感温部ケース10は全体として有底筒状をなしてその内部に感温室Aを形成し、底部12側の外周には感温対象、例えば自動車用エンジンの冷却水ジャケットの外壁60に螺合される雄ねじ15が形成され、底部12が冷却水に接するようになっている。底部12の中央には、感温部ケース10と同軸かつ一体に感温室A内に突出する細長い棒状の放热突起13が形成されている。バルブケース20も全体として有底筒状をなし、弁室Bを形成する円筒状の内周面22には5個のポート24a～24eが軸方向に間をおいて開口され、各ポート24a～24eに連通する通路を形成する接続管25a～25eがバルブケース20と一体に設けられている。感温部ケース10は真鍮等の金属により成形され、またバルブケース20はポリプロピレンテレフタレート等の合成樹脂により成形されている。両ケース10、

20は、バルブケース20の開口端縁21を感温部ケース10の開口端縁11に形成した薄肉の筒部14内に挿入し、筒部14の先端を巻き締めすることにより互に結合され、この結合部の一部には感温室Aと外部を連通する通気孔26が設けられている。

弁室B内に軸方向移動自在に設けられた弁体30は、第1図に示す如く、ゴム等の柔軟弹性体を筒状に形成した弁本体31、弁本体31の内側に一体に焼付接着されたステンレス等の金属板となる補強筒32、弁本体31及び補強筒32の下部に嵌着されたリテーナ33より構成されている。弁本体31の上下部には、それぞれバルブケース20の内周面22に弾性的に接する環状の切替シール部30a及び遮断シール部30bが一体に形成され、上部の切替シール部30aは弁体30の軸方向移動により各ポート24a～24eの連通状態を切り替え、下部の遮断シール部30bは各ポート24a～24eの切替えを行うことなく弁室Bと感温室Aの連通を常に遮断するようにな

っている。弁体30は、補強筒32下部の内向フランジとバルブケース20の底部23の間に介装された、ピアノ線等の通常のばね材料よりなるバイアススプリング50により、後述の熱応動部材40に向けて付勢されている。

第1図に示す如く、感温部ケース10の感温室A内には、その底部12と弁体30のリテナ33の間に介装される热応動部材40が設けられている。热応動部材40は、互に異なる变態温度を有する形状記憶合金よりなり互に異なるコイル巻径を有する3個のコイル状のスプリング41, 42, 43及び此等を接続する2個の筒状のガイド45, 46により構成されている。第1図に示す如く、第1スプリング41は最大のコイル巻径を、また第3スプリング43は最小のコイル巻径を有し、各スプリング41, 42, 43は互に同軸でかつ多少の隙間をおいて半径方向に重合して配置されている。筒状の第1ガイド45は第1及び第2スプリング41, 42の半径方向隙間に、また第2ガイド46は第2及び第3スプリング42,

43の半径方向隙間に配置され、ガイド45、46の一端に形成した内向折曲部45a、46aにはスプリング42、43の一端側42a、43aが係止され、またガイド45、46の他端に形成した外向折曲部45b、46bにはスプリング41、42の他端側41b、42bが係止され、かくして第1～第3スプリング41、42、43は第1及び第2ガイド45、46を介して直列に接続されている。なお、各スプリング41、42、43のはね常数はほど同程度とし、また各ガイド45、46の円筒部には感温室A内の空気の流通を良くするために多数の通気孔を設けておく。熱応動部材40は、放熱突起13が第3スプリング43内に挿入されるようにして感温部ケース10内に挿入され、第1スプリング41の一端41aと第3スプリング43の他端43bをそれぞれ感温部ケース10の底部12と弁体30のリテナ33に当接して両部材10、30の間に介装されている。各スプリング41、42、43と感温部ケース10、放熱突起13及び各ガイド45、46

6の間には僅かの隙間を設けるものとする。

本実施例においては、第1～第3スプリング41，42，43を形成する形状記憶合金の逆変態温度はそれぞれT1(=30°C)，T2=(50°C)，T3(=60°C)とし、低温においては長さが短かく、温度が上昇して各逆変態温度を越えればバイアスプリング50に抗して長さが増大し、この状態から温度が低下して各変態温度以下となればバイアスプリング50により長さが短くなるものを使用している。しかしてT1以下の低温状態においては、第1～第3スプリング41，42，43はバイアスプリング50により圧縮されて、第1図に示す如く、各ガイド45，46の一端の折曲部45a，46aは感温部ケース10の底部12に当接し、他端の折曲部45b，46bはリテーナ33のフランジ部33aに当接し、また弁体30の環状の切替シール部30aは第1ポート24aと第2ポート24bの間に位置している。

次に本実施例の作動につき説明すれば、感温部ケース10及び感温室A内の第1～第3スプリング41, 42, 43の温度がT1以下の状態では、第5図に示す如く弁体30のストロークは0である。制御対象である冷却水ジャケットの外壁60及び内部の冷却水温度の上昇により感温部ケース10の温度が上昇すれば感温室A内の雰囲気温度、底部12からの熱伝導及び輻射により第1～第3スプリング41, 42, 43の温度が上昇する。温度が次第に上昇して各スプリング41, 42, 43の逆変態温度T1, T2, T3を越える毎に各スプリング41, 42, 43は順次逆変態を生じ、バイアススプリング50に抗して長さが増大し、弁体30を、第5図に示す如く、階段状に軸方向にストロークさせる。

第1～第3スプリング41, 42, 43の温度がT1(=30°C)以下の状態では切替シール部30aの位置は第1図に示す通りであるので、第2～第5ポート24b～24dは切替シール部30a上側の第1弁室B1を介して連通され、第1

ポート 24 a は他のポートより遮断されている。温度が上昇して  $T_1$  を越えて第 1 スプリング 4 1 の長さが増大した状態においては、第 2 図に示す如く、切替シール部 30 a は第 2 ポート 24 b と第 3 ポート 24 c の間に位置し、第 1 及び第 2 ポート 24 a, 24 b が切替シール部 30 a 下側の第 2 弁室 B 2 を介して互に連通され、第 3 ~ 第 5 ポート 24 c ~ 24 e が第 1 弁室 B 1 を介して互に連通されるようになる。引き続き温度が上昇して  $T_2$  (= 50 °C) を越え、第 2 スプリング 4 2 の長さも増大すれば、第 3 図に示す如く、切替シール部 30 a は第 3 ポート 24 c と第 4 ポート 24 a の間に位置し、第 1 ~ 第 3 ポート 24 a ~ 24 c が第 2 弁室 B 2 を介して互に連通され、第 4 及び第 5 ポート 24 d, 24 e が第 1 弁室 B 1 を介して互に連通されるようになる。なお、第 3 図の状態においては、第 1 スプリング 4 1 は第 2 図の状態よりも多少短くなる。更に温度が上昇して  $T_3$  (= 60 °C) を越えれば第 3 図に示す如く、切替シール部 30 a は第 4 ポート 24 a と第 5 ポート 24 b の間に位置し、第 1 ~ 第 4 ポート 24 a ~ 24 b が第 2 弁室 B 2 を介して互に連通され、第 5 ポート 24 c ~ 24 e が第 1 弁室 B 1 を介して互に連通されるようになる。

印記面

ル部30aは第4ポート24dと第5ポート25eの間に位置し、第1～第4ポート24a～24dが第2弁室B2を介して互に連通され、第5ポート24eは他のポートより遮断されるようになる。なお、第4図の状態においては、第1及び第2スプリング41, 42は第3図の状態より多少短くなる。温度T3以上の高温状態より温度が低下する場合は、以上と逆の作用により各ポート24a～24eは切り替えられる。

感温部ケース10が比較的低温の状態においては、各スプリング41, 42, 43の一端側41a, 42a, 43aは、感温対象である冷却水により直接加熱・冷却される感温部ケース10の底部12に直接接触し、あるいはその近くに位置するので、熱伝導及び輻射により底部12の温度が各スプリング41, 42, 43に速やかに伝えられ、応答性も良くなる。感温部ケース10が高温となれば第3スプリング43の一端側は底部12から離れるので底部12からの伝熱は減少するが、中央の放熱突起13との間の輻射及び対流により

熱交換がなされて加熱冷却されるので底部 12 からの伝熱の減少は補われ、応答性が低下することはない。

なお、以上の実施例においては形状記憶合金よりなるスプリングの数を 3 個とし、バルブハウジングのポート数を 5 個としたが、此等の数は任意である。また、弁体 30 の切替シール部の数も 1 個には限らず、この数を 2 個以上として更に複雑な切替機能を与えることも可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図～第 4 図は本考案による感温性複式切替弁の一実施例を示し、第 1 図は低温状態における全体の長手方向断面図、第 2 図～第 4 図は温度が上昇した各作動状態における全体の長手方向断面図、第 5 図は温度に対する弁体のストロークの説明図である。

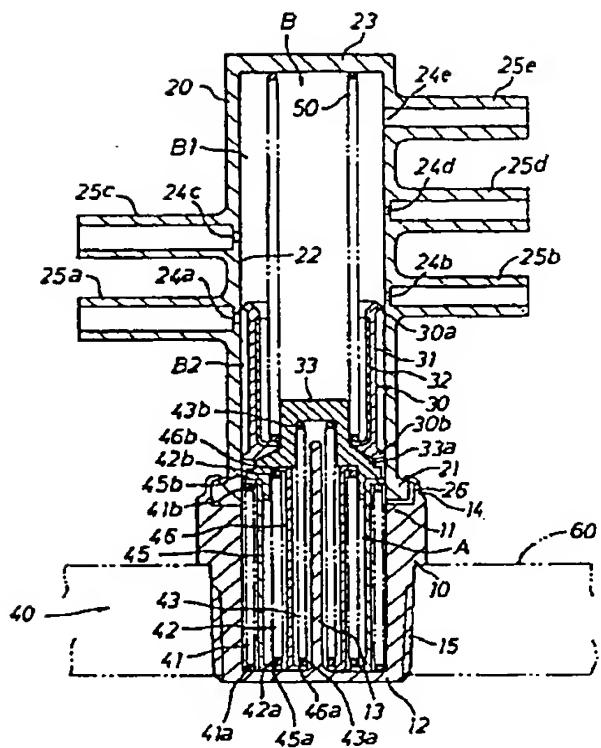
#### 符 号 の 説 明

- 10 . . . 感温部ケース、11 . . . 開口端縁、
- 12 . . . 底部、13 . . . 放熱突起、20 . . .
- ・バルブケース、21 . . . 開口端縁、22 . . .

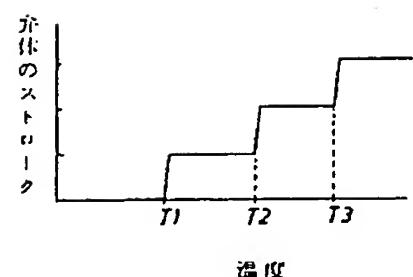
・内周面、24a～24e・・・ポート、30・  
・・弁体、30a・・・切替シール部、40・・  
・熱応動部材、41～43・・・形状記憶合金よ  
りなるスプリング、41a～43a・・・一端側、  
41b～43b・・・他端側、45, 46・・・  
ガイド、45a, 46a・・・内向折曲部、45  
b, 46b・・・外向折曲部、A・・・感温室、  
B・・・弁室。

出願人 愛三工業株式会社  
代理人 弁理士 長谷照一  
(外1名)

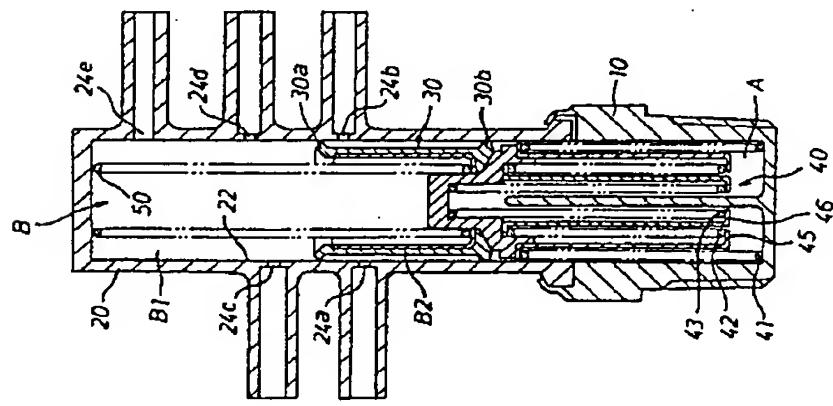
第 1 図



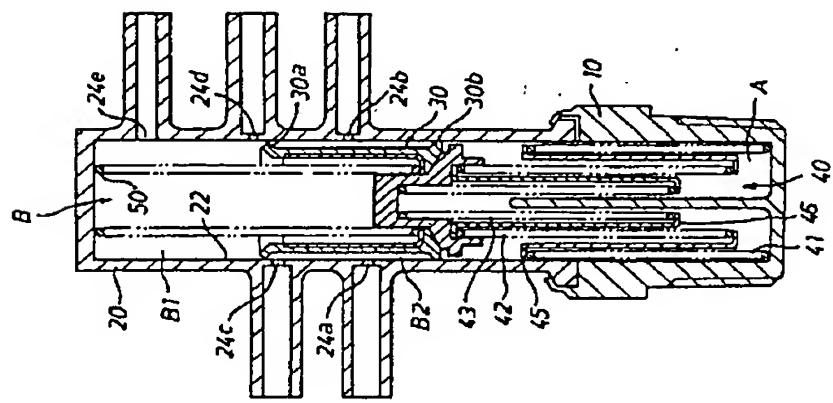
第 5 図



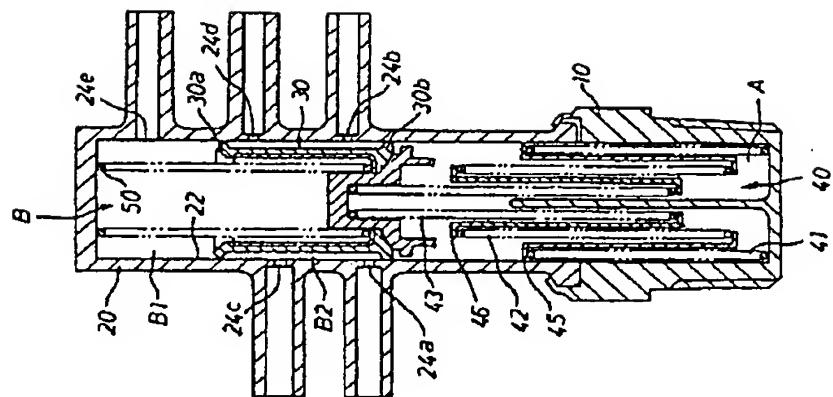
第2図



第3図



第4図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**